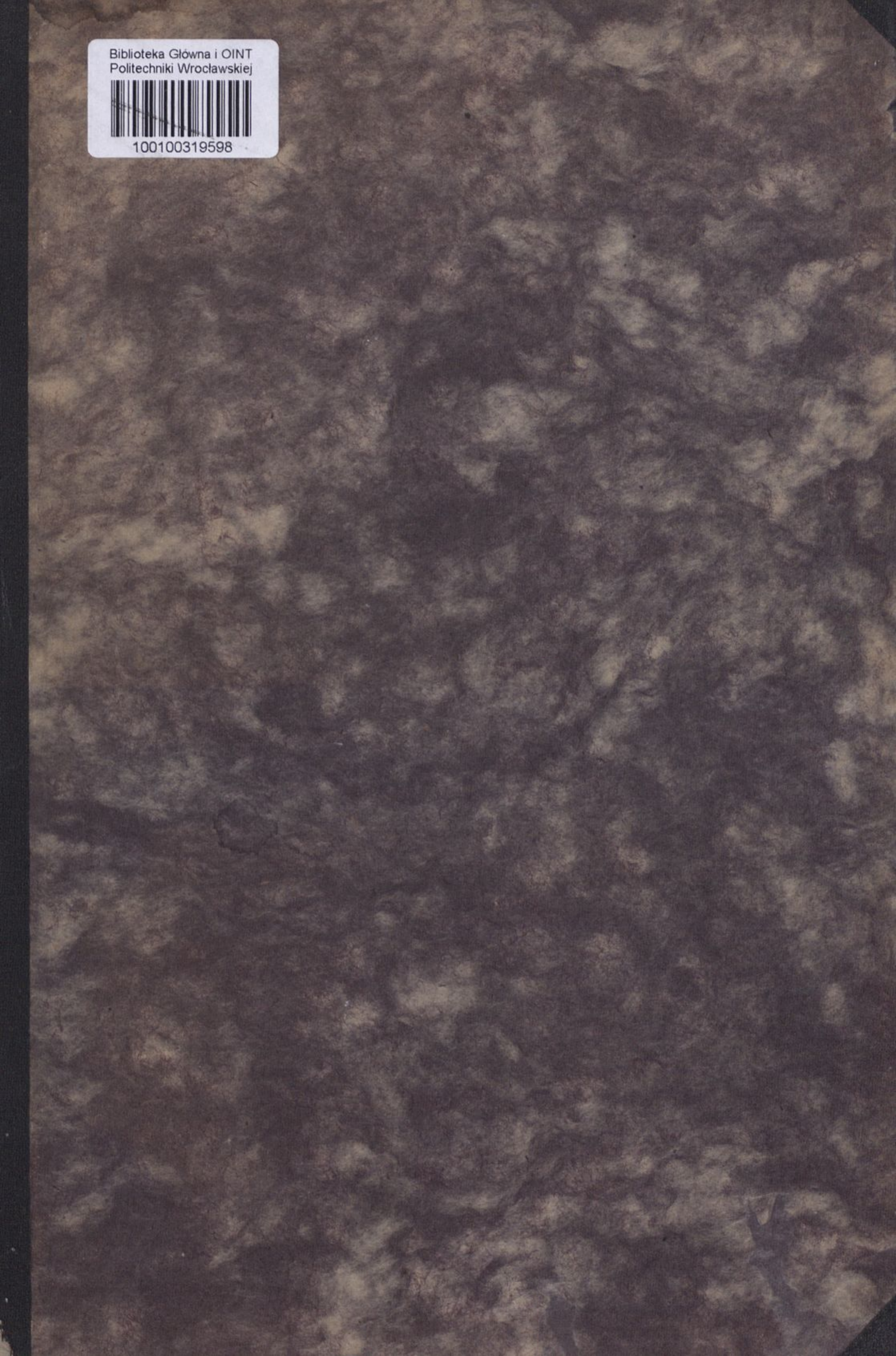



POLITECHNIKA
BIBLIOTEKA
GŁÓWNA
WROCŁAWSKA

PROMETHEUS


HAUPTBÜCHEREI DER KÖNIGL. TECHNISCHEN HOCHSCHULE ZU BRESLAU
POLITECHNIKA
BIBLIOTEKA GŁÓWNA
WROCŁAWSKA

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT

ÜBER DIE

FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON

DR. A. J. KIESER

Βραχεῖ δὲ μύθῳ πάντα συλλήβδην μάθε,
Πᾶσαι τέχναι βροτοῖσιν ἐκ Προμηθέως.
Aeschylos.

XXX. JAHRGANG 1919

MIT 194 ABBILDUNGEN





LEIPZIG
VERLAG VON OTTO SPAMER



Spamersche Buchdruckerei in Leipzig

Inhaltsverzeichnis.

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1510 Jahrgang XXX. 1. 5. X. 1918

Das Jod als mineralischer Nährstoff.

Von Prof. Oscar Loew.

Als man gegen Ende des vorigen Jahrhunderts die Wirkungen verschiedener Organextrakte untersuchte, fiel es auf, daß der Extrakt der Schilddrüse u. a. eine Heilwirkung entfaltete, welche derjenigen von Jodpräparaten auffallend glich. Die Folgerung, daß das Schilddrüsensekret, bzw. die Schilddrüse selbst, Jodverbindungen enthalte, lag daher sehr nahe, und in der Tat ergab die nun unter besonderen Vorsichtsmaßregeln ausgeführte Veraschung der Schilddrüse verschiedener Tiere einen Jodgehalt dieser Asche. Das war höchst auffallend, denn dieses Jod mußte aus der Nahrung stammen, von welcher bis dahin ein Gehalt an Jod gar nicht bekannt war*). — Es mußte aber weiter gefolgert werden, daß nicht nur unsere Nahrungsmittel, sondern auch der Erdboden, welcher der Tierwelt die Nährpflanzen liefert, ebenfalls Jod enthalten müsse, trotzdem die bisherigen Bodenanalysen einen Jodgehalt niemals angeführt hatten. Offenbar ist der anzunehmende Jodgehalt des Bodens so gering, daß die Spuren, um die es sich hier handelt, bei der üblichen Methode der chemischen Analyse sich gar nicht bemerkbar machen**).

Es ergibt sich somit aus diesen Umständen, daß die Schilddrüse durch eine besondere Fähigkeit charakterisiert ist, das Jod noch aus der ungeheuren Verdünnung, welche in den Nahrungs- und Futtermitteln angenommen werden muß, an sich zu ziehen, um sie physiologisch zu verwerten für die Herstellung einer charakteristischen Jodverbindung, nämlich des Jodothyrins, das 9% Jod in fester organischer Bindung enthält, und dem ein so wichtiger Einfluß auf den Stoffwechsel und die Nerventätigkeit, wie es von der Schilddrüse nun allgemein gilt, zugeschrieben werden muß. — Hier liegen schwierige Fragen für die Physiologen vor.

Wie gelangen nun diese Jodspuren in den Boden? Es dürfte wohl das wahrscheinlichste sein, daß dies mit dem Regen geschieht. Wenn über den sturmgepeitschten Ozean die Wolken jagen, werden aus dem hochaufspritzenden Schaum minutiöse Teilchen des Meerwassers mit den Wolken weit über die Landmassen getrieben, und der nun niederfallende Regen hält nicht nur die Spuren mitgeführten Chlornatriums des Meerwassers, sondern auch die anderen Bestandteile desselben. Nun sind auf der Versuchsstation zu Rothamsted in England die mit dem Regen niederfallenden Chlormengen im Mittel von 22 Jahren zu jährlich 14,75 Pfund auf den Acre bestimmt worden. Nach Gautier enthält ferner 1 l Meerwasser 2,3 mg Jod. Es wird also bei einem mittleren Chlornatriumgehalt des Meerwassers von 3% das Verhältnis vom Chlor zum Jod im Meerwasser wie 18 zu 0,0023, und jenen 14 Pfund Chlor, welche im Jahr auf einen Acre Land fallen, würden somit 0,9 g Jod entsprechen. Auf den Hektar kämen also im Jahre 2,25 g Jod, eine Menge, welche bei einer gewöhnlichen Bodenanalyse der Beachtung entgeht. Hierzu ist noch zu berücksichtigen, daß Chloride vom Boden nur in sehr geringem Grade, Jodide aber weit besser absorbiert werden.

Aus dem Jodgehalt des Meerwassers versorgen sich bekanntlich die Meeresalgen mit Jod*). Auch diese Algen haben wie die Schilddrüse die Fähigkeit, das Jod aus sehr großer

*) Der Nachweis von Jodspuren in der Melasse (Fehling, 1852) war ein vereinzelter, nicht weiter beachteter Fall und offenbar mehr als Zufall betrachtet worden.

**) Bourcet untersuchte deshalb nach spezieller Methode einen Boden auf Jod und fand auf 100 kg Boden nur 0,83 mg Jod.

*) *Fucus*-Arten enthalten im Mittel etwa 0,06% Jod in der Trockensubstanz, *Laminaria* noch mehr.

Verdünnung an sich zu ziehen und zur Herstellung organischer Jodverbindungen zu verwenden. Aus der Asche dieser Meeresalgen wird ja bekanntlich das im Handel befindliche Jod gewonnen.

Es ist in dieser Beziehung nun von Interesse, daß in Japan und China Meeresalgen als Gemüse gezüchtet und allgemein verzehrt werden. Bei der Züchtung stößt man in seichten, nur 1 bis 2 m tiefen Meeresbuchten Baumäste in den Boden, an deren Zweigen man die Aussaat befestigt und, von wo aus nun die Weitervermehrung an sämtlichen Zweigen stattfindet. Die in Japan zur Ernährung dienenden Arten Meeresalgen sind: *Porphyra vulgaris, Enteromorpha compressa, Cystophyllum fusiforme, Capea elongata, Ulothrix pinnatifida* und *Laminaria japonica*. Die erste der genannten Arten wird in Tafelform gepreßt und kommt unter dem Namen Nori getrocknet hauptsächlich im Handel vor. Man genießt diese Alge in Suppensowohl wie in Salatform. — Sollte es dem in Japan verbreiteten Konsum der jodreichen Meeresalgen zuzuschreiben sein, daß sowohl Kröpfe als auch Kretinismus — zwei mit mangelhaften Schilddrüsenfunktionen im Zusammenhang stehende Erscheinungen — in Japan so selten anzutreffen sind? Ich selbst habe während meines 11jährigen Aufenthaltes in Tokyo als Universitätslehrer niemals einen Kropf beobachtet, was mir damals schon aufgefallen ist. — Sollten Meeresalgen nicht auch bei uns eine willkommene Bereicherung unseres Gemüsemarktes bilden können?

Wir müssen nun auch die Giftwirkungen von Jodverbindungen kurz betrachten. Für Pflanzen mit neutralem Zellsaft, wie Algenarten und niedere Pilze, ist Jodkalium selbst in 0,5proz. Lösung kaum ein Gift zu nennen. Für höhere Pflanzen jedoch mit einem sauren Zellsaft ist dieses Salz ein starkes Gift, offenbar weil allmählich aus dem freigesetzten Jodwasserstoff das besonders giftige freie Jod entsteht. Schon ein Zusatz von 0,0026 g Jodkalium zu einem Liter Nährlösung ist tödlich für Phanerogamen in Wasserkultur. — Wie so häufig, beobachtet man aber auch hier, daß bei fortschreitender Verdünnung das Gift zum günstig wirkenden Reizmittel werden kann. Unsere Versuche*) ergaben u. a., daß eine Menge von 25 g Jodkalium auf den Hektar Boden eine nicht unerhebliche Steigerung des Ertrages herbeiführen kann. Bei Gerste eine Steigerung von 34% gegenüber dem Kontrollfall. Bei 6 mg Jodkalium auf 2300 g Boden erreichten 5 Erbsenpflanzen eine Ernte von 87,9 g, dagegen im Kontrolltopf nur eine von 71,3. Unter den gleichen Bedingungen lieferten 5 Haferpflanzen 85,6 g, im Kontrollfall aber nur 66,6 g lufttrockene Ernte.

*) Die von mir und meinen Kollegen und Schülern in Tokyo ausgeführten Versuche sind im *Bulletin of the College of Agriculture*, Universität Tokyo, veröffentlicht worden.

Säugetiere vertragen relativ mehr Jodkalium als die höher stehenden Pflanzen. Es wird nicht selten bis zu 1 g Jodkalium pro Tag den Patienten verordnet, doch ist auch hier große Vorsicht nötig, da bei längere Zeit fortgesetztem Gebrauch solcher Dosen eine mit Schwindelanfällen, Jodhusten und Schnupfen verbundene spezielle Krankheit, der Jodismus, sich entwickeln kann. So notwendig das Jod in Form sehr geringer Mengen alltäglich zugeführt für die Schilddrüse auch ist, so können doch größere Mengen gerade auf Schilddrüsen sehr schädlich wirken. [3386]

Zur Geschichte des Fallschirm-Absprungs.

Von Franz M. Feldhaus.

Mit zwei Abbildungen.

Die Erkenntnis, daß man auf einer genügend großen Fläche abwärts schweben kann, führte im Altertum zur Erfindung der „Flugmaschine", eines primitiven Drachenfliegers, mit dem man sich schwebend passiv von einer Anhöhe herablassen konnte. Die älteste uns bisher bekannte Nachricht über einen Schwebeflug berichtet, daß der Magier Simon im Herbst des Jahres 67 im Circus maximus zu Rom in Gegenwart Neros mit versteiftem Mantel von einem Gerüst herabgeschwebt sei. Der Versuch mißglückte; Simon fiel in die Nähe des Kaisers, dessen Kleider mit Blut bespritzt wurden (Rich. Hennig, in: Sonntagsbeilage zur *Vossischen Zeitung* vom 20. Februar 1910). Wir können heute auch als ziemlich sicher annehmen, daß das kaiserliche Rom den Drachen als Spielzeug kannte; denn wir haben eine Vase, auf der ein Mädchen dargestellt ist, das einen Drachen steigen läßt (Feldhaus, *Technik der Vorzeit*, 1914, Abb. 442). Erst in den Manuskripten von Leonardo da Vinci heißt es ums Jahr 1500 zwischen Skizzen zu Maschinen mit beweglichen Drachenflächen (Schwingen-Flugmaschinen): „Wenn ein Mensch ein Zeltdach aus gedichteter Leinwand hat, das 12 Ellen in der Breite mißt und 12 hoch ist, so wird er sich von jeder großen Höhe ohne Gefahr für sich niederlassen können." Eine Drachenfläche, die aus Stoff über ein Holzgestell gespannt ist, zeigt das ums Jahr 1600 verfaßte Maschinenbuch des Italieners Fausto Veranzio; es ist aber durch nichts bewiesen, daß dieser Veranzio einen Absturz mit dem Fallschirm selbst versucht hat. In dem französischen Roman „*Ariane*" von Desmarets, der

im Jahr 1639 erschien und 1708 auch ins Deutsche übersetzt wurde, wird eingehend geschildert, wie ein Gefangener sich ein Laken zu einem Fallschirm zusammenknotet, und der Absturz wird in einem schönen Kupferstich dargestellt. In dem Roman „*La découverte Australe*" von Restif de la Bretonne (1781) sieht man an einer phantastischen Flugmaschine einen Fallschirm, den man beim Hochflug zusammenklappen soll (Abb. 1).

Nach dem Luftballontaumel des Jahres 1783 versuchte der Pariser Physiker le Normand am 26. Dezember 1783, mit zwei geöffneten Regenschirmen von einer entästeten Linde herabzuspringen. Im nächsten Jahr empfahl er den großen Einzelschirm zum Absprung vom Ballon aus. Der berühmte Luftfahrtschausteller Blanchard befestigte an seinem ersten Gasballon, mit dem er am 2. März 1784 von Paris aus aufstieg, einen großen Schirm zwischen Gondel und Ballon. Im Augenblick des Aufstiegs sprang ein Mitschüler von Napoleon Bonaparte, der Militärschüler du Chambon, zu Blanchard in die Gondel. Da der Ballon nur für eine Person gebaut war, wehrte Blanchard sich, der junge Krieger zog seinen Degen, es entstand ein Handgemenge, und der Schirm samt seiner Rudervorrichtung ging in Trümmer. Blanchard mußte deshalb den Schirm und die Luftruder zurücklassen. Die Ruder sollten zur wagerechten Fortbewegung, der Schirm — den Blanchard mittelst Seilen auf- und zuziehen konnte — zur senkrechten Fortbewegung in der Luft benutzt werden. Am 23. August 1786 ließ Blanchard bei einem Aufstieg in Hamburg das erste Lebewesen, einen Hammel, mit dem Fallschirm herab. Das Tier landete aus 3000 m Höhe nach 7 Minuten unbeschädigt. Der erste Mensch, der den Absprung vom Ballon aus wagte, war der französische Militärluftschiffer Garnerin am 22. Oktober 1797 (Abb. 2). Der Schirm hatte 7,8 m Durchmesser und in seiner Mitte eine kleine Öffnung, um der zusammengepreßten Luft einen Abfluß zu ermöglichen. Durch diese Vorrichtung wird das Pendeln des Schirmes verhindert. Fünf Jahr später ließ Garnerin sich den Fallschirm in Frankreich patentieren. Der englische Luftschiffer Robert Cocking hatte den unsinnigen Gedanken, die Höhlung des Fallschirmes nach oben zu kehren. Er versuchte mit diesem Schirm am 23. Juli 1837 den Absturz, kam in rasender Fahrt zur Erde und wurde tot aufgehoben. Erst im Weltkrieg von 1914 hat der Fallschirm praktische Ergebnisse ermöglicht.

Im Jahre 1777, also vor Einführung der Luftballone, versucht ein Erfinder einen Fallanzug, in den er einen Mann steckte, der zum

Abb. 1.



Phantastische Flugmaschine zum Absprung von einem Felsen, mit aufgespanntem Fallschirm. Steinkorb, um den Absprung schnell genug gelingen zu lassen! (Auf einem zweiten Kupferstich ist der Wiederaufstieg dargestellt: der Steinkorb fehlt, der Fallschirm ist zusammengeklappt; vgl. Feldhaus, *Technik der Vorzeit*, 1914, Abb. 188).

Abb. 2.



Garnerin stürzt im Fallschirm vom Ballon aus ab. Unten links der sinkende Ballon. Kupferstich von 1797 im Kgl. Kupferstichkabinett zu Berlin.

Tode verurteilt war. Er stieß diesen aus einer großen Höhe hinab. Der Anzug verzögerte den Fall so sehr, daß der Sträfling erst nach 133 Sekunden landete, während der freie Fall nur 11 Sekunden gedauert haben würde.

Eine Mütze, die man zum Schutze gegen einen Fall aufsetzen soll, erfand 1781 de Roux in Paris; der Kopf soll bei ihrer Verwendung im Sturz immer oben bleiben. Im Jahr 1784 versuchten die Brüder Montgolfier einen Fallballon, der nur so groß war, daß er einen Menschen sacht zur Erde ließ. Der Ballon wurde, wie ein Fallschirm an der Gondel hängend, mitgeführt. [3497]

Das Tantal.

Von Hans Heller.

Das zur Gruppe der seltenen Erden gehörende Tantal hat im Laufe dieses Jahrhunderts eine wenn auch durch sein spärliches Vorkommen beschränkte Bedeutung in der Industrie erlangt. Seine Geschichte ist sehr einfach; da man weder praktisch noch theoretisch große Beachtung für das Metall hatte, so stammen beinahe alle Arbeiten darüber aus den letzten Jahrzehnten. 1802 von Eckeberg entdeckt, aber noch nicht als neues Element erkannt, wurde es 1844 von Rose vom Niob, mit dem gemeinsam es vorzukommen pflegt, unterschieden. 100 Jahre erst nach seiner Entdeckung gelang es W. von Bolton, chemisch reines Tantal, im Jahre darauf auch reines Niob, darzustellen. Man geht hierzu aus vom Tantaltetroxyd bzw. -pentoxyd (Tantalsäure), in welcher Form das Metall natürlich vorkommt, indem man die Oxyde im Wasserstoffstrom bei Weißglut oder elektrolytisch reduziert. Das schwarze Metallpulver wird alsdann im elektrischen Ofen zu Klumpen zusammengeschmolzen und weiterverarbeitet. Oder man schmilzt das durch Reduktion aus Kaliumeisentantalat gewonnene unreine Metall im elektrischen Licht eines Vakuumofens mit Kalium und erhält alsdann ebenfalls ein schönes Produkt.

Reines Tantal ist platingrau, schwer (Dichte 16,6), glänzend, sehr dehn- und biegsam; sein Schmelzpunkt (2850°) liegt weit über dem des Iridiums (ca. 2000°) und macht es ganz besonders geeignet zur Herstellung von Glühlampen. Die ersten Verfahren zur Herstellung homogener Körper aus Tantal stammen aus den Werken von Siemens & Halske von 1907*). Tantal wird, während es selbst Anode ist, im Vakuum mittels elektrischen Lichtbogens geschmolzen. Da der Strom hierbei nur schwer übergeht, so wird die Kathode aus Barium-, Kalzium- oder Magnesiumoxyd gefertigt, das erhitzt den Raum ionisiert und Stromübergang ermöglicht; auch setzt man das Metall der Kathodenstrahlenwirkung aus. Der elektrische Widerstand des so gewonnenen Tantals ist hiernach ziemlich gleichmäßig groß, während er bei anderen Darstellungsverfahren wechselt, wahrscheinlich infolge Allotropie; doch werden die Eigenschaften des Metalls auch durch geringste Verunreinigungen erheblich verändert. So nimmt es beim Erhitzen Wasserstoff auf und wird spröde und kristallinisch. — Beim Glühen wird Stickstoff unter Nitritbildung aufgenommen. 0,5% Kohlenstoff machen das Metall sehr hart, 1% bereits spröde und unbrauchbar. Mit Aluminium läßt es sich, ebenso wie mit Eisen, legieren*). Dagegen geht es mit Zink und Kadmium keine Verbindungen ein und wird darum vorteilhaft zu Elektroden verwendet, bei denen Verkupferung oder Versilberung entbehrlich ist, und welche Platinelektroden stets ersetzen können**).

Chemisch widerstandsfähig ist Tantal in hohem Grade. Es wird unter 200° weder von Sauerstoff noch von Säuren oder Alkalien angegriffen, nur in Flußsäure ist es löslich. Siemens & Halske bringen deshalb Abdampfschalen aus Tantal auf den Markt. Ferner wird es, da es neben dieser Unangreifbarkeit die Annehmlichkeiten des Stahles aufweist, zu Schreibfedern verarbeitet, deren Güte selbst nach wochenlanger Einwirkung der Tinte unverändert ist***). Vor allem hat sich die zahnärztliche und chirurgische Instrumentetechnik des Tantals infolge seiner chemischen Beständigkeit bemächtigt. Instrumente aus Tantal bleiben auch in feuchter Luft blank, rosten also nicht. Dagegen sind sie in neuester Zeit beinahe unentbehrlich geworden beim Plombieren mit Silikatzementen. Diese Füllmasse muß sorgfältig durchgearbeitet, fest eingedrückt und gut verschliffen werden. Tantal hat nun die vorzügliche Eigenschaft, trotz der innigen Berührung die Plombe nicht zu schwärzen — ein wichtiger Vorzug! Es wird darum zu Spateln aller Größen, zu Nadeln, Nervbohrern, Injektoren, ja auch zu Pravazschen Spritzen (0,5 bis 7 mm lichte Weite) verarbeitet. Die Eigenschaft des Metalls, im Gegensatz zum Stahl auch dem Tropenklima zu widerstehen, hat ferner zur Herstellung von chirurgischen Messern (zu Staroperationen im besonderen) aus Tantal geführt.

Tantal ist paramagnetisch. Dies bedingt seine Anwendbarkeit da, wo man nichtmagnetische Instrumente anwenden muß, vor allem aber im Bau von Uhrfedern. Hier ist dem Tantal in neuester Zeit ein Feld ausgedehntester

*) D. R. P. 187 285 und 188 466.

*) Abegg, *Handbuch der anorgan. Chemie* III. 3.

**) Siemens & Halske, siehe: *La Technique Moderne* 1913, Nr. 6.

***) *Mitteilungen des Königl. Materialprüfungsamtes Berlin* 1910, S. 75.

und beinahe ausschließlicher Verwendung eröffnet worden. Härte und Elastizität machen das Metall für Spiralfedern sehr gut verwendbar. Beim Stahl tritt, insbesondere auf Schiffen, wo andererseits auf besonders genau gehende Chronometer Wert gelegt werden muß, nun die unangenehme Eigenschaft der leichten Oxydationsfähigkeit hinzu. Weder sein Ersatz durch das ebenfalls luftbeständige Palladium noch Einbau der Chronometer in feuchtigkeitsdichte Gehäuse haben sich bewährt. Die in den letzten Jahren vorgenommenen Prüfungen des Tantals auf sein Geeignetsein für den angegebenen Zweck sind durchaus günstig ausgefallen.

Eine letzte Anwendung hat schließlich die große Duktilität des Metalls, das sich bis zu den feinsten Drähten ausziehen läßt, gefunden. Auf ihr beruht die Konstruktion der Tantallampe von von Bolton und Feuerlein. In ihr wurde zuerst dem Draht, um seinen Widerstand zu erhöhen, die heute gebräuchliche Zickzackwindung gegeben. Bei 1750° Fadenglühhitze stellte die 1,5 Wattlampe mit 800 bis 1000 Brennstunden im Gleichstrom (für Wechselstrom war sie ungeeignet) einen bedeutenden Fortschritt grundsätzlicher Natur dar.

Aus vorstehendem erhellt die hohe Bedeutung des kostbaren Metalls für unsere gesamte Technik. Der Krieg hat seine Verwendung bei uns allerdings stark beeinträchtigt, da die Stellen seines natürlichen Vorkommens vorwiegend in Nordamerika und in Australien gelegen sind. Hier findet man tantalhaltige Erze, zumeist neben Zinnstein, in Form des Tantalits (Australien) und des Kolumbits (Amerika), beides Eisentantalat, das stets mit Niobit gemeinsam auftritt, so daß hieraus vielleicht auf genetische Zusammenhänge beider Metalle geschlossen werden darf. [3420]

RUNDSCHAU.

Spezialisierung, Typisierung, Normalisierung und Serienbau.

Vier Fremdlinge in der deutschen Sprache, für deren einen erst im Reihenbau ein gutes deutsches Wort gefunden ist. Weit wichtiger als die Verdeutschung der Worte erscheint es zunächst aber, daß die durch diese Worte verkörperten Begriffe in Deutschlands Industrie und Gewerbe mehr heimisch werden, als sie es bisher gewesen sind. Nicht als ob man bisher in Deutschland nicht auch spezialisiert, typisiert, normalisiert und in Reihen gebaut hätte, aber man hat darin bei weitem noch nicht genug getan, und in noch sehr weiten industriellen und gewerblichen Kreisen Deutschlands — des Auslandes natürlich auch — stand man noch bis vor kurzem auf dem durch wirtschaftliche Erfolge scheinbar leicht als richtig erweisbaren Standpunkt, daß es auch anders ginge; und so ließ man denn alles beim alten und kümmerte sich möglichst wenig um die scheinbar nicht ganz bequemen Begriffe Spezialisierung, Typisierung, Normalisierung und Serienbau, die nur von einzelnen Werken und einzelnen Industriezweigen ihrem ganzen Werte nach erkannt und mit Erfolg ausgewertet wurden. Heute aber beginnt man doch einzusehen, daß es in Zukunft sehr wahrscheinlich nicht mehr auch anders gehen wird, und daß derjenige Gefahr läuft, ins Hintertreffen zu geraten, der sich nicht gründlich mit diesen vier Begriffen befaßt und sich bemüht, seine wirtschaftliche Arbeit nach ihnen einzurichten.

Daß unsere gesamte wirtschaftliche Tätigkeit im allgemeinen und die Warenerzeugung im besonderen sich nach dem Kriege ganz anders gestalten müssen als bisher, haben wir oft genug gehört, und die zwingend notwendige Forderung, daß sie weit mehr als bisher vom Standpunkt der Allgemeinheit aus betrachtet und eingerichtet werden müssen, kann man mit einem Räsonnement über Staatssozialismus nicht abtun. Kommen wird und muß eine gewisse Form des Staatssozialismus, eine gewisse Einengung der bisher freien Betätigung des gesamten Wirtschaftslebens und der Industrie im besonderen im Interesse der Allgemeinheit, und ein Teil dieses Kommenden werden Spezialisierung, Typisierung, Normalisierung und Serienbau sein, die, wie der gesamte sog. Staatssozialismus, neben dem Interesse der Allgemeinheit auch dem Interesse des einzelnen Industriellen oder Gewerbetreibenden dienen werden, und das um so mehr, je zeitiger und gründlicher die beteiligten Kreise sich mit der Sache befassen.

In seinem Werke „*Die neue Wirtschaft*“ sagt Walther Rathenau mit vollem Recht: „Heute ist jeder Verlust, jede Verschwendung Sache der Gemeinschaft; es hat niemand mehr, auch wenn er es bezahlen kann, das Recht, eine Auspuffmaschine zu betreiben, die das Fünffache des Zulässigen an Kohlen frißt, so wenig jemand das Recht hat, Brot zu zertreten. Hier wird eine der sittlichen Umstellungen fühlbar, die die neue Wirtschaft fordert.“ Das ist kurz umrissen die Form des Staatssozialismus, die kommen wird, und daß sie für den einzelnen keine unerträgliche Härte bedeutet und der Allgemeinheit Gerechtigkeit widerfahren läßt, das kann man wohl nicht gut bestreiten.

Rathenaus Satz kann man nun verallgemeinern, indem man sagt, daß in Zukunft niemand mehr das Recht haben dürfe, unwirtschaftlich zu arbeiten, auch wenn er's bezahlen kann, und man kann diesen Satz dann wieder dem hier behandelten Gegenstande entsprechend spezialisieren dahin, daß niemand mehr das Recht haben dürfe, beispielsweise eine Maschine irgendwelcher

Art ganz seinen Wünschen und oft mißverstandenen und eingebildeten Bedürfnissen und Sonderinteressen entsprechend bauen zu lassen, weil nämlich solche Einzel- und Sonderanfertigung unwirtschaftlich ist, weil sie Kräfte, Zeit und Geld vergeudet, die der Allgemeinheit bis zu einem gewissen Grade verlorengehen, während sie nicht einmal dem Einzelnen voll zugute kommen. Die Erfüllung dieser Forderung bedeutet die restlose Durchführung — mit dem bekannten Körnchen Salz natürlich — von Spezialisierung, Normalisierung, Typisierung und Reihenbau, und daß sich diese Forderung und damit die Schilderhebung jener vier Begriffe ohne Schwierigkeiten und ohne Schaden für den einzelnen durchführen läßt, ist ebenso einfach zu erweisen, wie die Tatsache, daß ihre Nichterfüllung bisher Unsummen gekostet hat, die geradezu vergeudet wurden.

Wer glaubt wohl, daß die Schreibmaschine, die Nähmaschine, das Fahrrad, manche landwirtschaftliche und Textilmaschine, Bogenlampen, Glühlampen, Fernsprechapparate, Elektromotoren, Flaschenzüge und viele andere Erzeugnisse des Maschinenbaues ihre heutige Verbreitung und Bedeutung hätten erlangen können, wenn man ihre Herstellung nicht spezialisiert, typisiert und normalisiert, wenn man sie nicht in Reihen hergestellt hätte? Das glaubt niemand, aber trotzdem verlangen doch auch heute noch sehr viele Besteller von Kraft- und Arbeitsmaschinen aller Art, daß die ausführende Fabrik beim Bau ihre besonderen Wünsche und angeblichen Bedürfnisse und Erfahrungen berücksichtige, dem verfügbaren Raum in einem vielleicht vorhandenen Gebäude oder dem Aussehen einer vorhandenen älteren Anlage sich anpasse, daß die Maschine der verlangten Leistung auf Bruchteile von Einheiten genau entspreche und anderes mehr, und sie weigern sich, für eine Maschine, die solche Sonderwünsche erfüllt, mehr zu zahlen, als sie für den gängigen, womöglich im Reihenbau hergestellten Typ der betreffenden Maschine zahlen müßten, und der Fabrikant gibt in vielen Fällen nach, um den Auftrag hereinzubringen, einen Kunden nicht zu verlieren usw. Er trägt die Kosten für neue Modelle, Einzelanfertigung, Umstellung von Fabrikationseinrichtungen, viel Handarbeit, höhere Löhne, Nichtausnutzung vorhandener, auf seine Normaltypen zugeschnittener besonderer Werkstatteinrichtungen, mehr Konstruktionsarbeiten und anderes, Kosten, die dem Besteller vielfach gar keinen, günstigsten Falles aber einen recht bescheidenen Nutzen bringen, in jedem Falle aber, auch wenn sie vom Besteller einmal getragen werden sollten, der Allgemeinheit völlig verloren gehen.

Solche Verluste werden nahezu restlos vermieden, wenn Erzeuger und Verbraucher den Wert von Spezialisierung, Typisierung, Normalisierung und Reihenbau erkennen und nach dieser Erkenntnis handeln.

Spezialisierung bedeutet die Einschränkung des Erzeugers auf eine bestimmte Art von Erzeugnissen, eine Maschinenfabrik, die beispielsweise nur elektrische Maschinen, wie Dynamos, Elektromotoren, Transformatoren und Ähnliches baut, muß also schon als eine Spezialfabrik angesehen werden. Das Gebiet der elektrischen Maschinen ist aber außerordentlich groß, und so findet man vielfach eine weitergehende Spezialisierung dadurch, daß eine Fabrik nur Elektromotoren, eine andere nur Transformatoren und eine dritte nur Dynamomaschinen baut. Noch weiter geht die Spezialisierung, wenn die Elektromotorenfabrik nur Motoren für Niederspannung oder nur solche für Hochspannung baut, und sie kann sich dann immer noch weiter spezialisieren, wenn sie nur Niederspannungs-Gleichstrom-Motoren erzeugt. Dabei braucht man noch nicht stehenzubleiben, man kann sich beispielsweise auch für Niederspannungs-Gleichstrom-Elektromotoren für $^1/_4$ bis 100 oder nur für $^1/_4$ bis 50 PS. Leistung spezialisieren und kann den Bau aller anderen Elektromotoren anderen Werken überlassen, und daß ein solches Werk seine beschränkte Anzahl bestimmter, sich gleichbleibender Elektromotoren besser und doch billiger herstellen kann, als eine Elektromaschinenfabrik schlechtweg, die viel mehr verschiedene, im Einzelfalle den Wünschen des Bestellers angepaßte Motoren baut, das braucht kaum erwähnt, geschweige denn bewiesen zu werden.

Wenn aber die gedachte Spezialfabrik für Niederspannungs - Gleichstrom - Elektromotoren von $^1/_4$ bis 50 PS. besonders wirtschaftlich arbeiten und alle Vorteile der Spezialisierung genießen will, dann darf sie bei dieser gar nicht stehen bleiben, sie muß auch zur Typisierung kommen. Darunter versteht man die Beschränkung — hier wenn irgendwo wird's wahr: In der Beschränkung zeigt sich der Meister — auf die Herstellung bestimmter, nicht allzu vieler, sich gleichbleibender Typen, Ausführungsformen der hergestellten Erzeugnisse, in unserem Falle also Maschinen. So wird unsere Spezialfabrik nicht alle zwischen 0,25 und 50 PS. liegenden Größen ihrer Elektromotoren bauen, sie wird vielmehr etwa nur Maschinen von 0,25, 0,5, 1, 2, 3, 4, 5, 7,5, 10, 15, 20, 25, 30, 40 und 50 PS. herstellen und wird weiter vielleicht von jeder dieser Größen eine offene und eine gekapselte Ausführung ausbilden und die Ankerwellen aller ihrer Maschinen so ausführen, daß sie, je nach Bedarf, mit einer Riemscheibe versehen oder direkt an die zu treibende Arbeitsmaschine angekuppelt werden können. Da die gekapselten Motoren durch Ersatz der aus vollem Blech bestehenden Gehäuseteile durch solche aus gelochtem Blech sich sehr leicht und ohne jede weitere Änderung in sog. ventiliert gekapselte verwandeln lassen, so wird

man auch alle Maschinen als ventiliert gekapselte liefern können, und man würde so bei den angeführten 15 nach der Leistung abgestuften Typen insgesamt 15 × 2 × 3 = 90 verschiedene Maschinentypen herstellen können. Diese Zahl vermehrt sich noch dadurch, daß ein Motor etwas weniger leistet als ein offener, wenn er ventiliert gekapselt, und noch etwas weniger, wenn er ganz gekapselt ist. Trotz der Beschränkung auf nur 15 Urtypen also die Möglichkeit, mancherlei Anforderungen und Wünschen der Verbraucher zu entsprechen*). (Schluß folgt.) [3663]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Von den in unseren Sprengstoffen aufgespeicherten Energiemengen macht man sich vielfach noch eine ganz falsche Vorstellung, man überschätzt sie sehr stark, und es kann auf den ersten Blick auch auffällig erscheinen, daß 1 kg Knallquecksilber beispielsweise nur etwa $^1/_6$ des Arbeitsvermögens von 1 kg Holz besitzt und 1 kg Schwarzpulver etwa $^1/_{10}$ des Arbeitsvermögens von 1 kg guter Steinkohle. Weitere Vergleiche zwischen der Wärmeenergie von Sprengstoffen mit der von Brennstoffen ermöglicht die folgende Zahlentafel**):

Sprengstoff	Wärmemenge für 1 kg in Kalorien	Brennstoff	Wärmemenge für 1 kg in Kalorien
Bleiazid	365	Holz	4 100
Knallquecksilber	410	Torf	5 400
Schwarzpulver	685	Braunkohlen-	
Pikrinsäure	810	brikett	6 540
Schießwollpulver	900	Westf. Anthrazit	8 380
Sprengölpulver		Benzol	10 000
40prozentiges	290	Braunk.-Teeröl	10 000
Sprenggelatine	1640	Petroleum	11 000

Es können also nicht die in ihnen enthaltenen Energiemengen an sich sein, welche die gewaltigen Wirkungen der Sprengstoffe hervorbringen, denn in einem Braunkohlenbrikett steckt eine viel größere Energiemenge als in einer Dynamitpatrone, aber die in der Kohle und anderen Brennstoffen enthaltene Energie können wir durch die Verbrennung nur sehr langsam, nur allmählich frei machen und damit in für uns nutzbare Wärme- oder kinetische Energie umsetzen, während bei den Sprengstoffen es zur Auslösung der in ihnen enthaltenen Energiemengen, zu ihrer Umwandlung in Wärme- und kinetische Energie nur ganz kurzer Zeiträume bedarf, die als sogenannte Detonationsgeschwindigkeit in Metern in der Sekunde angegeben werden. Diese Detonationsgeschwindigkeit beträgt beispielsweise bei Pikrinsäure 7700 bis 8200 m/sek., bei 93 proz. Sprenggelatine 7700 m/sek., bei Knallquecksilber 3920 m/sek., bei Nitroglyzerin 1000 bis 1600 m/sek. und bei Schwarzpulver 300 m/sek. Damit verglichen erfolgt die Auslösung der Energie bei der Verbrennung unserer Brennstoffe außerordentlich langsam, was das folgende, von K. F. Reichelt angegebene Beispiel sehr gut veranschaulicht. Wenn aus einem Geschütz mit Hilfe einer Pulverladung von 250 kg ein 917 kg schweres Geschoß mit einer Mündungsgeschwindigkeit von 523 m/sek. geschleudert wird, dann wird in der Geschützmündung in höchstens $^1/_{100}$ Sekunde eine Arbeit von 12 772 000 m/kg geleistet. Die Arbeitsleistung des Geschützes in einer Sekunde würde also 1200 Millionen m/kg, entsprechend etwa 16 Millionen PS. betragen. Eine Dampfmaschine von 100 PS. braucht zur Leistung von 16 Millionen PS. einen Zeitraum von etwa 44 Stunden und verbraucht dazu etwa 4400 kg Steinkohle, während für die gleiche Leistung — 100 Schuß — das Geschütz 2500 kg Pulver verbraucht. Da 1 Kalorie einer Arbeitsleistung von 428 m/kg entspricht, so ergibt sich in beiden Fällen eine nur sehr mäßige Ausnutzung der im Spreng- bzw. Brennstoff enthaltenen Wärmeenergie, der Wirkungsgrad der als Geschoßtreibmittel verwendeten Sprengstoffe ist aber immer noch erheblich besser als der, den wir bei der Krafterzeugung durch Verbrennung von Kohle erzielen. Nach Dr. Cranz*) treibt bei einem Infanteriegeschoß die 3,2 g schwere Pulverladung, die 2,762 Kalorien besitzt, das 10 g schwere Geschoß, das an der Mündung eine Arbeitsenergie von 413 m/kg besitzt, entsprechend 0,967 Kalorien, d. h. an der Mündung des Laufes sind nur etwa 35% der Energie der Pulverladung nutzbar gemacht, 22,5% gehen durch Erwärmung des Gewehrlaufes verloren und über 40% werden mit den Pulvergasen nutzlos abgeführt. Diesen Wirkungsgrad von 35% erreicht aber von allen unseren Wärmekraftmaschinen nur der Rohölmotor annähernd, die Dampfmaschine bringt es nur zu einer Ausnutzung von etwa 15% der in der Kohle enthaltenen Energie. Danach könnte es scheinen, als wenn sich die Krafterzeugung durch Sprengstoffe noch recht wirtschaftlich stellen würde, und es ist erklärlich, daß man vielfach versucht hat, Sprengstoffexplosionsmaschinen oder Pulverkraftmaschinen zu bauen, immer aber ohne jeden Erfolg. Von einer Wirtschaftlichkeit solcher Maschinen kann nämlich tatsächlich gar nicht die Rede sein, denn, wie oben gesagt, enthalten die im Vergleich zu unseren Brennstoffen sehr teueren Sprengstoffe nur recht geringe Energiemengen für die Gewichtseinheit, und der Preisunterschied für die Kalorie kann durch die bessere Ausnutzung der Energie, wie sie sich bei als Geschoßtreibmittel verwendeten Sprengstoffen ergibt, auch nicht entfernt ausgeglichen werden. Dazu kommen noch die bei der Detonation von Sprengstoffen auftretenden hohen Temperaturen und Gasdrucke, die schon dem Konstrukteur von Feuerwaffen sehr viel zu schaffen machen — das oben erwähnte Geschütz muß im günstigsten Falle nach 100 Schuß ein neues Innenrohr erhalten, weil das alte ausgebrannt ist, im ungünstigen Falle ist das ganze Rohr altes Eisen —, sich beim Bau von Kraftmaschinen aber gar nicht mehr mit genügender Sicherheit beherrschen lassen. Man denke sich nur eine Kraftmaschine, deren lebenswichtige Teile nach einem Zeitraum von — einmal günstig genommen — Tagen oder auch ein paar Wochen ausgewechselt werden müßten, weil sie verbrannt sind, wie ein Geschützrohr. Es ist

*) Die Berücksichtigung der Stromspannung ist hier unterblieben, weil die deutsche Elektrotechnik schon lange ganz allgemein nur für die Niederspannungen 110, 220, 440 und 500 Volt baut.

**) *Ztschr. f. d. gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen* 1918, Nr. 112, S. 213.

*) *Jahrb. der Schiffbautechnischen Gesellschaft* 1911.

also ganz bestimmt nichts mit der Pulverkraftmaschine, so sehr sie auch schon vor langer Zeit und leider auch heute noch — schade um Zeit, Mühe und Geld — die Erfinder beschäftigt hat. W. B. [3654]

Über die Verbreitung der Krankheiten auf der Erde*). Das plötzliche Auftreten und die rasche Ausbreitung der spanischen Grippe wird einen interessanten Beitrag zum Kapitel der historischen und geographischen Pathologie liefern. Im allgemeinen läßt sich jedoch sagen, daß dieser Zweig der Medizin bisher nur mit geringem Erfolg bearbeitet worden ist und wohl auch nie erschöpfend behandelt werden kann, weil unsere Begriffe von den Krankheiten sich im Laufe der Zeit zu sehr gewandelt haben. August Hirsches, „*Handbuch der historisch-geographischen Pathologie*", das 1883 zuletzt erschien, häuft zwar eine enorme Menge von Material an, erreicht aber doch nicht das Ideal einer medizinischen Geschichte der Menschheit, das dem Verfasser vorschwebte. Eine solche ist überhaupt eine Utopie, da erst seit dem Aufkommen der Bakteriologie, also in den letzten drei Dezennien, ein exakter Vergleich zwischen Krankheiten möglich wird.

Die Wissenschaft von der geographischen Verbreitung der Krankheiten, die Nosogeographie, wie Grote sie nennt, die als ein Zweig der allgemeinen Ätiologie sowohl als der Biogeographie aufzufassen ist, kann zweierlei Wege einschlagen: entweder sie geht von der einzelnen Krankheit aus und stellt ihr Verbreitungsgebiet fest, oder aber sie versucht, ein fest umschriebenes geographisches Gebiet nach seinem Gesamthabitus an Krankheiten zu charakterisieren. Der Einfluß der geographisch-klimatischen Struktur einer Landschaft auf den menschlichen Organismus kommt besonders in einigen typischen Fällen zum Ausdruck, so bei der Bergkrankheit, der Seekrankheit, den psychischen Alterationen in der Wüste, den Tropen und den arktischen Gegenden, den Hitze- und Kälteerkrankungen und den Augenkrankheiten der Polarnacht. Für einige Krankheiten ist eine gewisse rassenmäßige Disposition erkannt. In Europa neigen die Semiten, in Asien die Hindu besonders zur Zuckerkrankheit, während die Mongolen in China und die amerikanischen Neger dagegen fast völlig immun sind. Semiten, Osmanen, Magyaren, Lappen und die Bewohner der norddeutschen und holländischen Küstenländer zeigen eine Disposition zur Fettsucht. Die Gicht fehlt fast ganz in Italien, Österreich und in manchen Gegenden der Tropen, und Steinerkrankungen der Harnwege sind in Nordindien so häufig, daß ein englischer Arzt äußerte, man könne im Pandschab Häuser bauen von den vielen Blasensteinen. Weiterhin ist das kulturelle und soziale Moment zu berücksichtigen; es ist von vornherein klar, daß die Bevölkerung eines dünnbesiedelten Ackerbaugebietes eine andere Morbidität aufweist als die einer Industriegegend. Die Berufs- und Gewerbekrankheiten bilden ein besonderes Kapitel. Die Verbreitung der Infektionskrankheiten hängt von dem Vorhandensein der Erreger ab, deren Ausbreitung, so weit Menschen wohnen, keine Grenzen gesetzt sind. Eine künstlich erzeugte Immunität, wie sie z. B. durch Schutzimpfungen hervorgerufen wird, entzieht den Erregern den Boden, und es läßt sich denken, daß durch dieses Mittel sämtliche Krankheitserreger zum Aussterben gebracht werden, wie das in Deutschland mit den Pockenerregern bereits nahezu verwirklicht ist. — Endlich seien noch einige Daten angeführt, in denen das geographische Moment besonders deutlich hervortritt: in Nordamerika ist die Krebsmortalität südlich des 37. Breitengrades kaum halb so groß wie nördlich davon, und in Deutschland ist die Sterblichkeit beim Krebs am größten in den Ostseeländern, am geringsten in Westfalen. Weiterhin ist die regionale Häufung des Kropfes und des Kretinismus bekannt. L. H. [3661]

*) *Die Naturwissenschaften* 1918, S. 451.

Errichtung einer Landesanstalt für Lufthygiene gefordert. Wir Menschen sind in mancher Beziehung äußerst komische Leute. Wenn beispielsweise im städtischen Elektrizitätswerk einer deutschen Stadt eine neue Turbodynamo aufgestellt wird, und der mit der Bauleitung beauftragte Ingenieur würde versäumen, die dazugehörige Luftfilteranlage zu beschaffen, so daß die Turbodynamo ungereinigte, also viel Staub enthaltende Kühlluft erhalten und dadurch vielleicht Schaden nehmen müßte, dann würde man den betreffenden Ingenieur an die Luft, und zwar an die ungereinigte, setzen, und dem Leiter des Elektrizitätswerkes, dem betreffenden Dezernenten des Magistrates, dem Beigeordneten, den's angeht, und vielleicht noch einigen anderen würden auch einige Unannehmlichkeiten nicht erspart bleiben. Und zwar von Rechts wegen! Denn wie kann man nur einer Turbodynamo, die 200000 Mark gekostet hat, gänzlich ungereinigte, direkt von der Straße kommende, also Staub, Ruß, Rauch und wer weiß was sonst noch enthaltende Luft zuführen! Daß alle Bürger der Stadt die gleiche ungereinigte Luft der Straße ihren Lungen zuführen müssen, das erscheint nicht so sehr bedenklich, denn menschliche Lungen sind keine Turbodynamos, die 200000 Mark kosten, und so kann es vorkommen, daß dieselbe Stadtverwaltung, die über der Reinigung der Luft für die Turbodynamos des Elektrizitätswerkes mit ängstlicher Sorgfalt wacht, sich mit der Reinhaltung der Atmungsluft für ihre Bürger, mit der Lufthygiene, überhaupt nicht befaßt! Das ist ein bedauerlicher Zustand, den man baldmöglichst zu ändern suchen sollte. Das könnte auf dem Wege der Begründung einer Landesanstalt für Lufthygiene, wie sie A. Reich in Erkner bei Berlin fordert*), recht wohl geschehen. Eine solche Anstalt, die in der verdienstvollen Landesanstalt für Wasserhygiene ein gutes Vorbild besäße, würde das gesamte, noch etwas neue Gebiet der Lufthygiene im Interesse der öffentlichen Gesundheitspflege zu bearbeiten und vor allen Dingen allgemein gültige Vorschriften für die Reinhaltung der Atmungsluft aufzustellen haben, ähnlich denen, die für die Versorgung mit gutem Trinkwasser bestehen. Die Erhaltung der Volksgesundheit ist durch den Krieg und seine Folgen ganz besonders wichtig geworden, und über die Wichtigkeit der Reinhaltung der Atmungsluft für die Volksgesundheit ist man sich doch auch an den Stellen klar, die bisher in bezug auf die Lufthygiene nichts unternommen haben. Was der Turbodynamo recht ist, muß der menschlichen Lunge billig sein, bei der ersteren sorgt aber schon ihr hoher Anschaffungspreis für möglichst reine Luft, möge es für unsere Lungen bald eine Landesanstalt für Lufthygiene tun, denn was für die Turbodynamo ganz selbstverständlich geschieht, das wird für unsere Lungen doch nicht ganz ohne Zwang zu erreichen sein, so komische Leute sind die Menschen in mancher Beziehung. O. B. [3688]

*) *Rauch und Staub*, Juli 1918, S. 99.

BEIBLATT
ZUM
PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT

ÜBER DIE

FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON

DR. A. J. KIESER

Βραχεῖ δὲ μύθῳ πάντα συλλήβδην μάθε,
Πᾶσαι τέχναι βροτοῖσιν ἐκ Προμηθέως.
Aeschylos.

XXX. JAHRGANG 1919

MIT 86 ABBILDUNGEN



LEIPZIG
VERLAG VON OTTO SPAMER

Spamersche Buchdruckerei in Leipzig

Inhaltsverzeichnis.

Eisenbahnwesen.

Eisen siehe Stahl.

Elektrotechnik.

Erdöl und Verwandtes.

Ersatzstoffe.

Farben und Farbstoffe.

Faserstoffe, Textilindustrie.

Fernsprechwesen.

Fette siehe Öle.

Feuerlöschwesen siehe Rettungswesen.

Feuerungs- und Wärmetechnik.

Fischzucht siehe Landwirtschaft.

Flugtechnik siehe Luftschiffahrt.

Fördertechnik.

Forstwesen siehe Landwirtschaft.

Futter- und Düngemittel.

Gartenbau siehe Landwirtschaft.

Gas- und Wasserversorgung.

Genußmittel siehe Nahrungsmittel.

Gerbstoffe siehe Leder.

Geschichtliches.

Harze und Lacke.

Himmelserscheinungen.

Holzbearbeitung.

Hygiene.

Kautschuk.

Kohle und Kohlenprodukte.

Kraftquellen und Kraftverwertung.

Kunststoffe.

Landwirtschaft, Gartenbau, Forstwesen, Fischzucht.

Leder und Gerbstoffe.

Legierungen.

Luftschiffahrt, Flugtechnik.

Maschinenwesen siehe Apparate.

Materialprüfung.

Metallbearbeitung.

Metallurgie.

Nachrichtendienst.

Nahrungsmittelchemie.

Nahrungs- und Genußmittel.

Öle und Fette.

Papier siehe Faserstoffe.

Photographie.

Rettungswesen, Feuerlöschwesen.

Rost und Rostschutz

Schädlingsbekämpfung.

Schiffbau und Schiffahrt.

Schmiermittel.

Schutzvorrichtungen.

Stahl und Eisen.

Statistik.

Technik und Fördertechnik.

Telegraphie.

Textilindustrie siehe Faserstoffe.

Verkehrswesen.

Verschiedenes.

Wärmetechnik siehe Feuerungstechnik.

Wasser und Abwasser.

Wasserversorgung siehe Gasversorgung.

Wirtschaftswesen.

Bücherschau.

Fragekasten.

BEIBLATT ZUM
PROMETHEUS
ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1510 Jahrgang XXX. 1. 5. X. 1918

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Verkehrswesen.

Bau des Wolga—Don-Kanals. Schon seit langem bestehen in Rußland Pläne für den Bau eines neuen Kanals zur Verbindung der Wolga mit dem Don; möglicherweise haben früher auch politische Gründe gegen den Bau gesprochen. Jetzt soll aber unter der neuen Regierung bereits mit dem Bau des Wolga—Don Kanals begonnen worden sein. Die Tatsache wäre von einer großen wirtschaftlichen Bedeutung auch für Deutschland. Die Wolga ist einer der wichtigsten Verkehrswege für die Beförderung des am Kaspischen Meer gewonnenen Erdöls, das u. a. durch die Wolga und die anschließenden Kanäle bis nach St. Petersburg gelangt. Der Wolga—Don-Kanal stellt nun eine Verbindung vom Kaspischen Meer und dessen ölreichen Randgebieten zum Schwarzen Meere her. Der unterhalb Rostow in das Asowsche Meer mündende Don kommt mit seinem Mittellauf durch einen großen Bogen dem Wolgakanal bei Zamzyn sehr nahe, und an dieser Stelle wird der Kanal gebaut. Man kann danach mit den großen Wolgatankschiffen, die jetzt das Öl nach St. Petersburg bringen, zum Asowschen Meer fahren, von wo mit Seeschiffen das Öl zur Donau gebracht werden kann. Andererseits können beispielsweise die Donetzkohlen, die auf dem Donetz, einem Nebenflusse des Don, stromab kommen, durch den Wolga—Don-Kanal nach dem unteren Wolgagebiet geschafft werden. Auch in technischer Hinsicht ist der Bau des Wolga—Don-Kanals sehr beachtenswert, da er eine bedeutende Meereshöhe zu überwinden hat und außerdem für 1000-t-Kähne gebaut wird. Es werden Schleusen von ungefähr 100 m Länge notwendig sein entsprechend den bei der Wolga üblichen Schiffsabmessungen. Der Kanal wird ungefähr 95 Werst lang und erhält 13 Schleusen. Die Baukosten sind auf 328 Millionen Rubel veranschlagt. Ob die Fertigstellung allerdings, wie vorgesehen ist, in drei Jahren erfolgen kann, muß man unter den heutigen Verhältnissen in Rußland sehr bezweifeln. Stt. [3609]

Apparate- und Maschinenwesen.

Reibung, Kugellager und Brennstoffwirtschaft. Daß die Reibung Kraftverlust bedeutet, weiß man, daß wir bei allen unseren Kraft- und Arbeitsmaschinen einschließlich der Fahrzeuge durch die Reibung in den Lagern, die sogenannte Leerlaufarbeit, dauernd Kraftverluste erleiden, die 10—20% und mehr der erzeugten bzw. für den Arbeitsvorgang oder die Fortbewegung insgesamt aufgewendeten Arbeit betragen, weiß man auch, daß diese gewaltigen Reibungsverluste jahraus, jahrein sehr viel Kohlen und damit sehr viel Geld verschlingen, ist ebenfalls bekannt, daß die Reibungsverluste bei gleitender Reibung ganz erheblich viel größer sind, als bei rollender Reibung, weiß man, und schließlich weiß man auch, daß wir im Kugellager ein einfaches Mittel besitzen, die Lagerreibung gegenüber den gebräuchlichen Gleitlagern ganz erheblich herabzusetzen. Man sollte also annehmen, daß man aus all diesem Wissen die naheliegende und notwendige Folgerung zöge und überall da Kugellager verwenden würde, wo es irgend tunlich ist. Davon sind wir aber leider noch sehr weit entfernt. Gewiß soll nicht verkannt werden, daß das Kugellager sich einer von Jahr zu Jahr steigenden Beliebtheit im Maschinen- und Fahrzeugbau erfreut, daß sein Anwendungsgebiet sich dauernd erheblich vergrößert, und daß es auf einzelnen Gebieten das Gleitlager schon ganz und auf manchen anderen nahezu verdrängt hat, aber trotzdem kommt auch heute auf ein Kugellager noch eine sehr große, wahrscheinlich dreistellige Zahl von kohlenfressenden Gleitlagern, und das verträgt sich durchaus nicht mit unseren so notwendigen Bestrebungen zur Herbeiführung einer sparsamen Brennstoffwirtschaft.

Wenn wir alle Lagerreibung völlig beseitigen könnten, würden wir, niedrig geschätzt, alljährlich 10% unseres, der Krafterzeugung und dem Verkehr dienenden Kohlenverbrauches sparen können. Das ist nun allerdings nicht möglich, aber einen erheblichen Teil dieser 10% Ersparnis können wir tatsächlich erzielen, wenn wir alle Gleitlager durch Kugellager ersetzen, denn die Reibungsarbeit eines Gleitlagers ist — ganz gleiche Verhältnisse, wie Wellendurchmesser, Lagerdruck, Umdrehungsgeschwindigkeit, Schmierung usw. vorausgesetzt — durchweg 8—10 mal so groß, wie die Reibungsarbeit eines Kugellagers. Rechnet man dazu, daß die Reibungszahl bei Kugellagern von der Umdrehungszahl und der Lagerbelastung nahezu unabhängig ist, und daß die Reibungszahl der Ruhe gleich ist der der Bewegung, während bei Gleitlagern die Reibungszahl der Ruhe 5—10 mal so groß ist, wie die der Bewegung, daß also bei Gleitlagern auch noch beim Anlauf mit besonders großen Reibungsverlusten zu rechnen ist, die bei Kugellagern ganz fortfallen, dann wird man berechtigterweise folgern dürfen, daß wir ganz namhafte Brennstoffersparnisse erzielen könnten, wenn wir in weit stärkerem Maße noch als bisher die Gleitlager durch Kugellager ersetzten.

Und eine solche Verwendung von Kugellagern an Stelle von Gleitlagern ist in fast allen Fällen möglich. Das Kugellager besitzt eine außerordentlich große Anpassungsfähigkeit an gegebene Verhältnisse, es eignet sich für große und kleine Wellendurchmesser, große und kleine Umfangsgeschwindigkeiten und Belastungen, es beansprucht nur sehr wenig Raum, ist für die Auf-

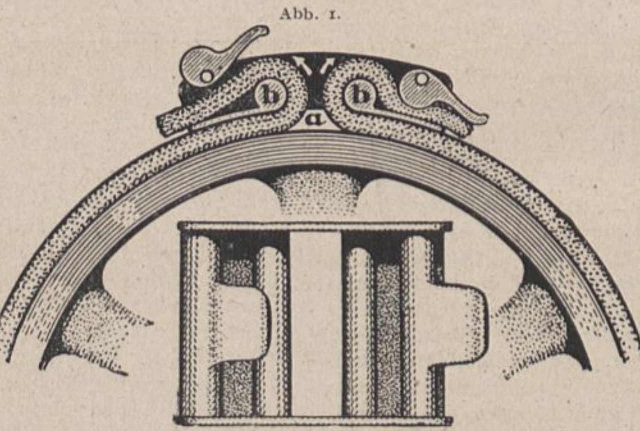
nahme von radialen und axialen Drücken geeignet, verlangt viel weniger Schmierung und Wartung als ein Gleitlager, ist diesem in bezug auf Haltbarkeit und Lebensdauer mindestens gleichwertig und ist durchaus betriebssicher.

Fahrräder, Kraftwagen, Luftschiffe und Flugzeuge sind ohne Kugellager gar nicht mehr denkbar. Bei neuzeitlichen Werkzeugmaschinen finden Kugellager schon in ausgedehntem Maße Verwendung, Krane und andere Fördereinrichtungen, Zerkleinerungsmaschinen, Zentrifugen, Zentrifugalpumpen, Ventilatoren, Dynamomaschinen und Elektromotoren, Textilmaschinen, Dampf- und Wasserturbinen und viele andere Erzeugnisse des Maschinenbaues werden schon unter Zuhilfenahme von Kugellagern gebaut, und auch im Transmissionsbau findet das Kugellager mehr und mehr Eingang. Langsamer kommt es auch im Fahrzeugbau, abgesehen vom Kraftwagenbau, in Aufnahme. Feldbahnwagen, Grubenwagen und andere auf Schienen laufende Fahrzeuge geringerer Größe besitzen schon häufig Kugellager, bei Straßenbahnwagen und Eisenbahnwagen haben mehrjährige Versuche mit Kugellagern recht günstige Ergebnisse gezeitigt, unter den von Zugtieren bewegten Fahrzeugen haben sich in der Hauptsache Feuerwehrwagen die Vorzüge der Kugellager zunutze gemacht, und es ist erstaunlich, daß bei anderen Fuhrwerken die durch Kugellager erzielbare Kraftersparnis noch verhältnismäßig wenig Beachtung findet. Auch die Schraubenwellen von Seedampfern hat man in einzelnen Fällen auf Kugeln gelagert, bei Kolbendampfmaschinen hat man vereinzelt Kreuzkopf und Exzenter mit Kugellagern ausgerüstet, und im Pumpenbau sind auch hin und wieder Kugellager verwendet worden.

Es gibt also noch sehr weite Gebiete des Maschinen- und Fahrzeugbaues, auf denen das Kugellager noch sehr wenig oder gar nicht verwendet wird, und viele andere, auf denen es viel mehr als bisher Verwendung finden, Reibungsverluste vermeiden und damit Kohlen sparen könnte. Die Zeiten der billigen Betriebskraft sind wohl vorüber, der Wert der Energie ist gestiegen, und wo man früher glaubte, daß es auf einige PS. nicht ankomme, die durch Leerlaufarbeit in Transmissionen und Arbeitsmaschinen verzehrt wurden, da wird man solchen Kraftverlusten auch mehr als bisher nachgehen und sie zu beseitigen suchen. Ein willkommenes, einfaches Mittel zur Erzielung namhafter Kraftersparnisse wird da das Kugellager sein, das wirklich berufen erscheint, unsere Brennstoffwirtschaft in günstigem Sinne zu beeinflussen. O. B. [3490]

Ein neuer Riemenverbinder. (Mit einer Abbildung.) Fast alle gebräuchlichen Riemenverbinder bedingen bei der Anbringung eine Durchlöcherung der zu verbindenden Riemenenden, und diese Löcher führen, zumal bei Ersatzriemen verschiedener Art, leicht zum Ausreißen des Riemens. Die meisten der gebräuchlichen Riemenverbinder beanspruchen aber außer entsprechender Vorbereitung der Riemenenden für die Anbringung und Befestigung am Riemen einen mehr oder weniger großen Zeit- und Arbeitsaufwand, vielfach auch noch besondere Werkzeuge, und das Lösen der Verbinder, etwa zum Nachspannen des Riemens, ist wieder meist mühsam und zeitraubend. Der in beistehender Abbildung 1 dargestellte Momentriemenverbinder von Alfred Natorp in Haspe i. Westf. läßt sich dagegen in kürzester Zeit und mit sehr geringer Mühe am Riemen befestigen und wieder lösen, und bei seiner Anwendung bedarf es auch keiner wie immer gearteten Vorbereitung der zu verbindenden Riemenenden, insbesondere keiner Durchlochung des Riemens, so daß jede Gefahr des Ausreißens sicher ausgeschlossen ist. Wie die Abbildung erkennen läßt, handelt es sich um eine einfache Riemenschnalle. Die beiden Riemenenden — es kommt nicht einmal darauf an, ob sie genau gerade und rechtwinklig abgeschnitten sind — werden durch den Spalt *a* gesteckt und in der Pfeilrichtung um die Wulste *b b* herumgeführt, wobei die exzentrisch gelagerten Druckstücke wie links in der Abbildung aufgeklappt bleiben. Werden diese Druckstücke dann aber, wie rechts in der Abbildung, niedergedrückt, so klemmen sie die Riemenenden um die Wulste vollkommen fest, und der Zug des Riemens ist bestrebt, die Druckstücke noch weiter herumzuziehen und damit die Klemmung noch sicherer zu machen. Da das Festhalten des Riemenendes durch Klemmung gleichmäßig über die ganze Riemenbreite erfolgt, so werden nicht einzelne Stellen der Riemenenden stärker beansprucht als andere, wie das bei genähten und durch Schrauben, Nieten, Krallen usw. verbundenen Riemen gewöhnlich der Fall ist. Der Riemen muß auch gerade und ohne Stöße und geräuschlos laufen, weil keine über die Innenseite des Riemens hervorragende Teile vorhanden sind und die Riemenenden durch den Verbinder in keiner Weise deformiert werden. Daß dieser neue Riemenverbinder äußerst rasch angebracht und wieder gelöst werden und daß er wiederholt verwendet werden kann, weil er einem Verschleiß nicht ausgesetzt ist, ergibt sich aus der Abbildung ohne weiteres. W. B. [3517]

Abb. 1.



Neuer Riemenverbinder, der keine Durchlochung der Riemenenden verlangt.

Bodenschätze.

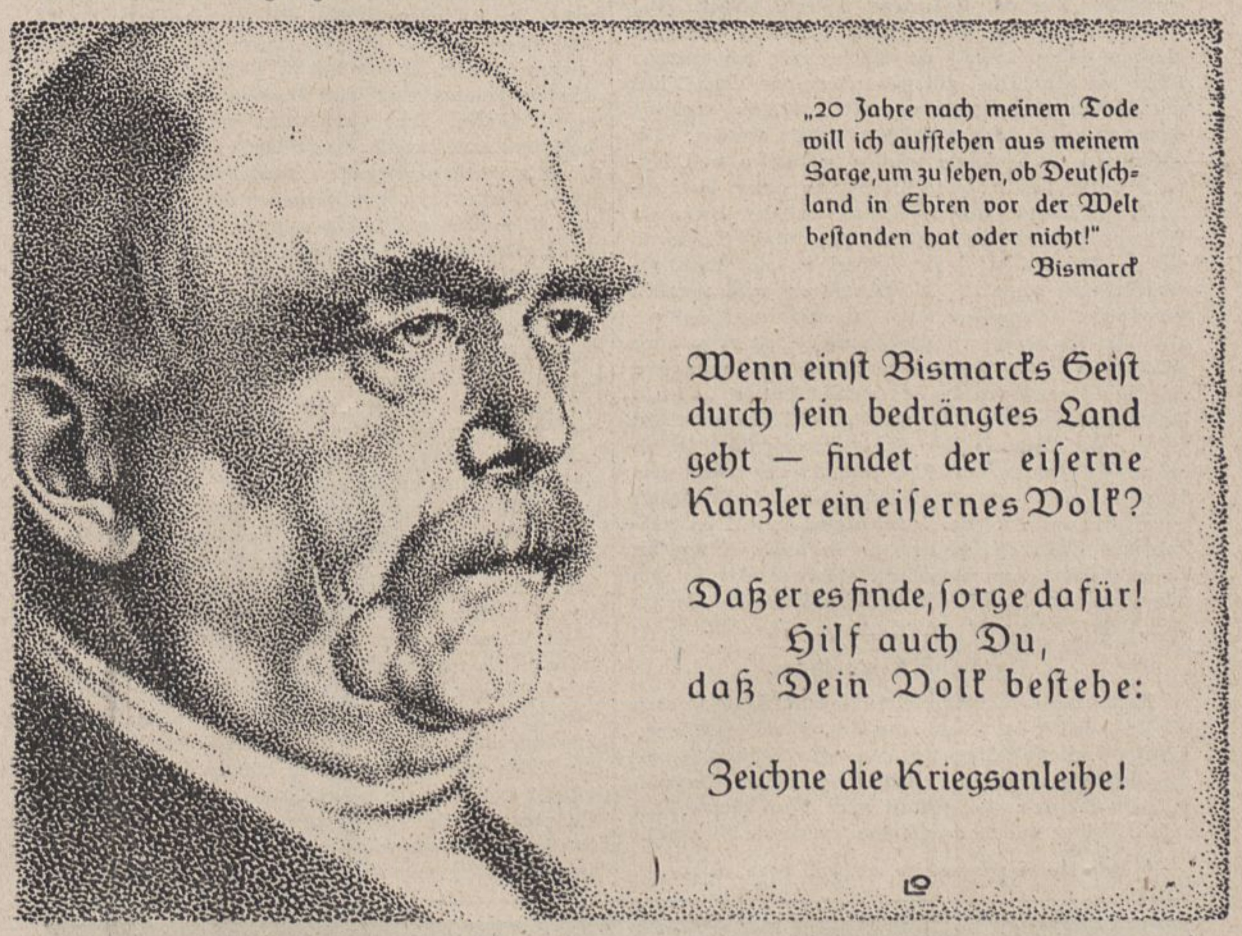
Neue amerikanische Ölschätze. Die Frage der Ölversorgung der Vereinigten Staaten war in der neuesten Zeit ein wenig bedenklich geworden, weil der Ölverbrauch dieses besonders reich mit Erdöllagern ausgestatteten Landes in den letzten Jahren sehr viel schneller gewachsen war, als die Gewinnung. Obgleich die Vereinigten Staaten bei weitem die größte Erzeugung an Erdöl unter allen Ländern der Welt aufweisen, reicht ihre eigene Ölgewinnung längst nicht mehr für den einheimischen Bedarf aus. Es wird schon sehr viel Erdöl von Mexiko und Südamerika eingeführt.

Dabei nimmt die Zahl der Motorschiffe jetzt äußerst schnell zu, und der Kraftwagenbestand des Landes hat sich von 2,47 Mill. Stück im Jahre 1915 auf mindestens 5 Mill. zu Anfang des Jahres 1918 vermehrt. Da werden nun die an der Ölversorgung des Landes interessierten Leute einen Seufzer der Erleichterung ausgestoßen haben, als sie kürzlich von der Entdeckung neuer großer Ölschätze hörten. Nach einem Bericht der Geologischen Landesanstalt sind in Kolorado riesige Ölschieferlager entdeckt, deren Ausbeute man auf 20 Milliarden Faß Rohöl schätzt. In Utah sollen ähnliche Mengen vorhanden sein. Der Schiefer soll von außerordentlicher Ergiebigkeit sein und teilweise 20 Gallonen Öl auf die Tonne liefern. Da die Lager sich unmittelbar an der Erdoberfläche befinden, ist die Verwertung sehr leicht. Ein wichtiges Nebenprodukt bei der Ölgewinnung ist das als Düngemittel so wertvolle Ammoniak, von dem man aus den Kolorado-Ölschiefern 300 Mill. Tonnen zu gewinnen hofft. Stt. [3506]

Neue Kohlenlager sind nach Berichten aus letzter Zeit aufgedeckt worden: in Spanien, in der Provinz Valenzia, in Mittelborneo und in Wales mit einer angeblichen Mächtigkeit von 6 Mill. t. Ferner wurden auf Spitzbergen vier neue Kohlenfelder aufgedeckt, die in allernächster Zeit aufgeschlossen werden sollen. Die Vorarbeiten auf den Feldern sowie in den für den Transport notwendigen Hafenanlagen sollen bereits im Gange sein. Auch die Engländer wissen zu berichten, daß sie jüngst am linken Ufer des Tigris in einiger Entfernung von Bagdad in dem von ihnen besetzten Gebiet Kohlenlager entdeckt hätten, die sich auf den Tigrisdampfern gut verwenden ließen. Ra. [3533]

Papier und Faserstoffe.

Die Weltversorgung mit Holzmasse. Die Länder mit dem größten Papierverbrauch, Deutschland, Frankreich und Großbritannien, erhielten vor dem Kriege den größten Teil ihres Bedarfs an Holz für die Herstellung von Papiermasse und an Papiermasse aus Rußland, Finnland und Skandinavien. Während des Krieges sind aber alle Länder zum Teil von ihren Lieferanten abgeschnitten gewesen. Beispielsweise blieb für Deutschland die Zufuhr aus Finnland, Rußland und Norwegen aus, England erhielt aus Finnland und Rußland nichts, aus Schweden wenig. Die Folge davon ist eine große Umwälzung in der Weltversorgung mit Papiermasse. Deutschland wird zwar seine alten Lieferanten, namentlich Finnland und Schweden, behalten, aber Großbritannien und Frankreich decken heute ihren Bedarf hauptsächlich aus Nordamerika und vor allem Kanada. Kanadas Ausfuhr von Holzmasse und Druckpapier ist von 7,8 Mill. Dollar in 1910 auf 43 Mill. in 1917 gestiegen. Die Ausfuhr steigt fortwährend weiter und wird 1918 an Papiermasse allein so groß sein wie in 1917 an Papiermasse und Papier zusammen. Zum Teil geht die Masse nach den Vereinigten Staaten, wird dort zu Papier verarbeitet und dann nach England, Frankreich und Italien verschickt. Auch Japans Erzeugung an Papiermasse ist stark gestiegen, nachdem die Zufuhr aus Schweden geringer geworden ist. Stt. [3608]



Öle und Fette.

Die Ölgewinnung aus Bucheckern ist jetzt vielerorts wieder aufgenommen worden. Die dabei gemachten Erfahrungen lassen sich kurz dahin zusammenfassen: Das Sammeln der Bucheckern ist Ende Oktober, Anfang November vorzunehmen, sobald einigemale starke Nachtfröste eingetreten sind, die die Bucheckern zum Fallen bringen. Beim Sammeln ist darauf zu achten, daß nur gute Samen ohne Fruchtbecher genommen werden. Taube und wurmstichige Samen sind nicht brauchbar. Die Bucheckern sind nach ihrer Trocknung zu enthülsen, weil sie im enthülsten Zustand bedeutend mehr Öl geben. Das Enthülsen geschieht in der Mühle, oder aber in kleinen Mengen dadurch, daß die Bucheckern bei mäßiger Hitze auf dem Ofen gut getrocknet und dann leicht mit Wasser bespritzt werden. Die Hülsen springen dann auf und können leicht entfernt werden. Die enthülsten Buchenkerne werden gemahlen und hernach unter beständigem Rühren zu einem Brei erhitzt. Während des Erhitzens ist der Brei mit Wasser schwach zu spritzen, weil dies öltreibend wirkt. Hierauf wird der Ölbrei in ein Tuch gewickelt und gepreßt. Die Ölausbeute wird ziemlich verschieden angegeben, mit 10 bis 20 Liter per 100 Kilo Bucheckern. Die Ölausbeute ist u. a. auch abhängig von der Reinheit und dem Trocknungsgrad des Ölgutes sowie von der Geschicklichkeit des „Ölers". Im übrigen lehrt die Erfahrung, daß in trockenen Jahren der Ölgehalt der Bucheckern größer ist als in nassen Jahren. Der Ölkuchen, der nach dem Pressen als Rückstand verbleibt, kann als Viehfutter verwendet werden. Das Bucheckernöl selbst ist gelblich und fließt dickflüssig. Es hat eine Gärung bis zu 20 Tagen durchzumachen, während der es sich klärt und am Boden des Gefäßes das trübe Öl sich niederläßt. Ra. [3678]

Rost und Rostschutz.

Kalk als Rostschutzmittel*). Bekanntlich sieht man als Ursache für das Rosten des Eisens in einer Flüssigkeit galvanische Ströme an, deren Entstehung auf die ungleiche Polarität der verschiedenen kleinen Bestandteile des Eisens zurückgeführt wird. Nun können aber solche Ströme nur dann auftreten, wenn die Flüssigkeit als Elektrolyt wirkt, und Wasser tut das in den weitaus meisten Fällen, da es meist etwas, wenn auch nur schwach sauer reagiert. Alkalische Flüssigkeiten von nicht zu geringer Konzentration können dagegen als Elektrolyten nicht in Betracht kommen, und da die vom Zement abgespaltene Lösung von Kalziumhydroxyd eine genügende Konzentration besitzt, so erklärt sich aus dem Fehlen der erwähnten Ströme die Tatsache, daß Eiseneinlagen in Beton dem Rosten nicht ausgesetzt sind. Kalkwasser und in höherem Grade noch Kalkmilch müssen also als wirksame Rostschutzmittel angesehen werden, und sie werden auch in einzelnen Fällen als solche benutzt. So werden beispielsweise in manchen Ställen hochglanzpolierte Eisen- und Stahlteile der Pferdegeschirre gleich beim Ausspannen durch Eintauchen in Kalkwasser gegen das Rosten so lange geschützt, bis sich die Zeit zum Abreiben findet. Auch die Außenwände von Wasserbehältern und andere Eisenteile in feuchten Räumen findet man hin und wieder mit einem Kalkanstrich versehen, der aber, um wirksam zu bleiben, häufig erneuert werden muß. Die geringe Haltbarkeit eines Kalkanstriches auf Eisen, der leicht abblättert, gegen Reibung gar nicht widerstandsfähig ist und vom Wasser bald aufgelöst wird, steht der allgemeinen Verwendung des Kalkes als Rostschutzmittel sehr im Wege. Neuerdings hat man nun zwar in manchen Fällen Eisenkonstruktionen, Brücken usw. durch Aufspritzen von dünnem Zementmörtel, dessen gegen Rost schützender Bestandteil ja der Kalk ist, mit recht gutem Erfolge mit einem haltbaren Rostschutzüberzug versehen, aber das Verfahren ist nicht einfach und nicht billig und kann auch nur bei größeren Stücken mit Vorteil Anwendung finden. Um aber auch kleinere Eisenteile durch einen Anstrich mit Kalk wirksam und dauerhaft gegen Rost schützen zu können, müßte man ein Verfahren finden, um Kalk in größerer Menge mit einer gegen Wasser beständigen und gut haftenden Anstrichfarbe haltbar zu mischen, derart, daß der Kalkgehalt durch Wasser auch nicht leicht ausgelaugt werden könnte. Auf diese Weise müßte man ein einfach anzuwendendes und sicher wirkendes Rostschutzmittel für Eisen und Stahl erhalten können, das sich wohl billiger stellen würde, als die meist weniger wirksamen Ölfarbenanstriche, und das, wenn es in genügender Stärke aufgetragen würde, auch weniger häufig erneuerungsbedürftig sein würde als diese. P. A. [3640]

*) *Die Werkzeugmaschine*, 25. Juli 1918, S. 252.